

1/1 WPAT - ©Derwent - image

**AN** - 2001-603406 [69]

**XA** - C2001-178988

**XP** - N2001-450261

**TI** - Extrusion-pressing of high-impact, fuel tank blow-moldings, employs controlled blowing nozzle, core and separation strategy, followed by flange welding of shells formed

**DC** - A32 A92 P52

**PA** - (KRET/) KRETH L  
(LAMP/) LAMPART D

**IN** - KRETH L; LAMPART D

**NP** - 1

**NC** - 1

**PN** - **DE10010900** A1 20010913 DW2001-69 B29C-069/00 10p \*  
AP: 2000DE-1010900 20000307

**PR** - 2000DE-1010900 20000307

**IC** - B29C-069/00 B21D-051/18 B29C-049/04 B29C-051/00 B29D-022/00

**AB** - DE10010900 A  
NOVELTY - A tubular preform (3) of defined length, is extruded from a perpendicular or horizontal adjustable nozzle (1). This is a round blowing nozzle with wall thickness control. Guides (4) spread the preform. A cutter (6) forms two curtains which are led over an internal core (11). Mold halves (7, 9) advance to form two shells with flange surrounds, by pressing. In an alternative, curtains are not formed, but the preform (3) is cut during pressing, along a plane of separation.. Mold stamps trim the shells; ejectors then extract them. The shells are welded together.  
DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a machine carrying out the corresponding method. Preferred features: Before pressing, finished parts (15) are inlaid in reception recesses (16) of the core (11). They are welded precisely into place by the pressing process. During pressing, flanges are heated to welding temperature only on the core side. Remaining core and molding surfaces are cooled via bores. Following pressing, extraction and removal from the core, the shells are held firmly in the mold e.g. by suction. When they approach again, the shells are welded together by the sensible heat of their flanges, forming the finished container. When making vehicle tanks especially, an inner tank is laid into the lower shell. It comprises preferably two light, thin, deep-drawn sheet metal shells, connected diffusion-tight together. The sheet has a low tear strength and a precisely-located intentional rupture region, protecting against unacceptable internal



pressure. The inner tank is fitted with parts such as a filling pipe, pump, level gauge and residue container. Connections to the inner tank are further detailed. Shell flange interior sealing faces, and tank openings, are metal-plated with an environmentally-acceptable, flexurally-resistant, sealed metal layer. A separate round section seal is included. The flange includes an O-ring groove, covered by plating. A suitable seal resisting effects of fuel, and diffusion, is inlaid. In an alternative, the seam is joined by immersion flow-soldering, during welding of the shells. Further variants based on the foregoing principles are described. USE - To make hollow bodies of defined thickness used as e.g. vehicle fuel tanks. To make fuel tanks with metallic diffusion barriers and all components welded in place.

ADVANTAGE - The tank produced has at least the diffusion resistance of fluorinated tanks, but is lighter and has walls of smaller, defined thickness (claimed attributes). It follows that material consumption is reduced. The method combines blow-molding and press-molding operations to produce very complicated components. Precisely-defined overall wall thickness was previously only achievable by injection molding. Ancillary components of the tank can be located and welded with high precision, during the same operation. Cooling time is minimized and very short overall cycle times are achievable.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The equipment employed is cross sectioned in a sketch.

nozzle 1

tubular preform 3

guides 4

cutter 6

mold halves 7, 9

core 11

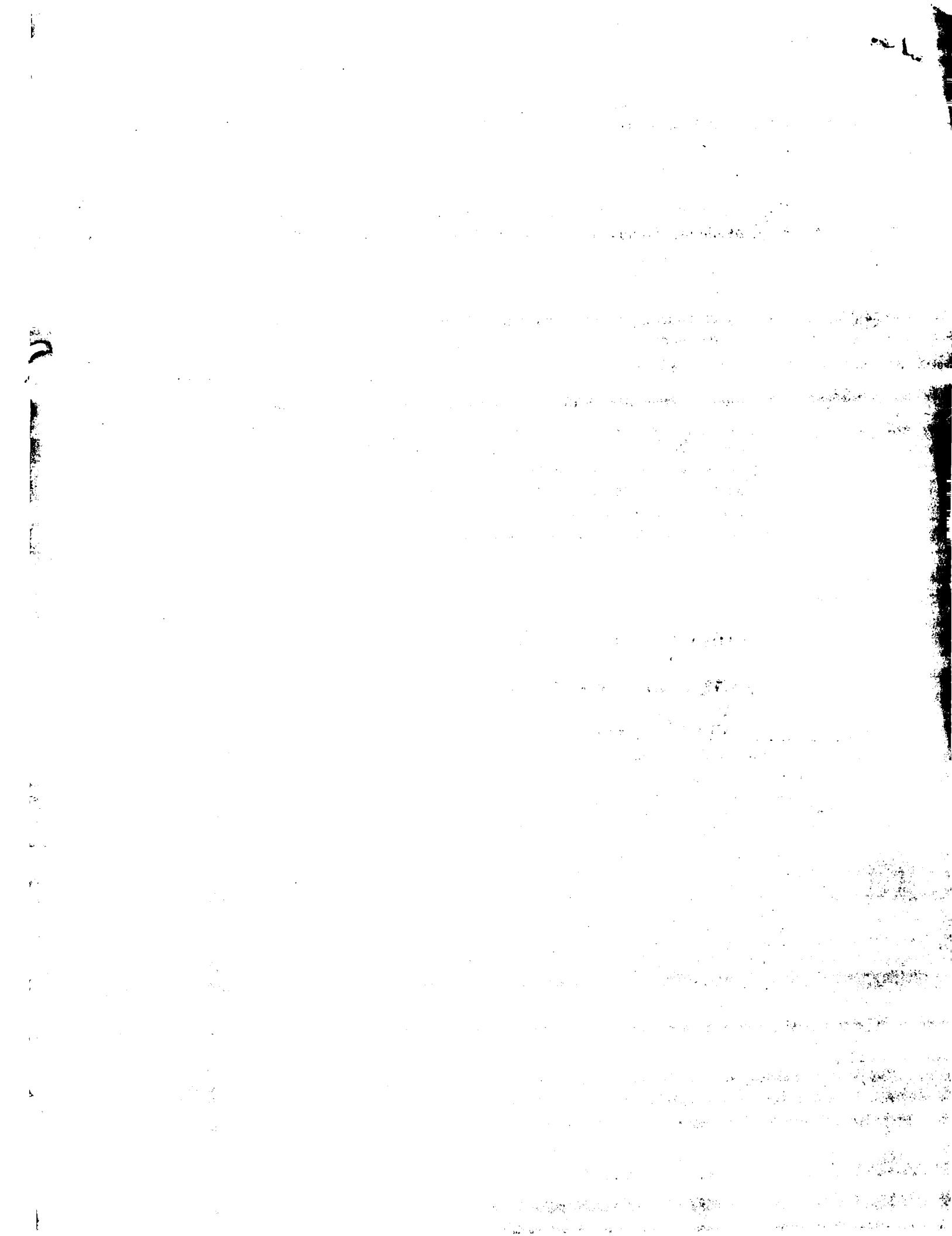
finished parts 15

recesses 16 (Dwg.1/6)

**MC** - CPI: A09-D01 A11-B10 A12-T04

**UP** - 2001-69

**UP4** - 2001-11





⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 100 10 900 A 1

⑯ Int. Cl. 7:  
**B 29 C 69/00**  
B 29 C 49/04  
B 29 D 22/00  
B 21 D 51/18  
B 29 C 51/00

⑯ Aktenzeichen: 100 10 900.4  
⑯ Anmeldetag: 7. 3. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 13. 9. 2001

⑯ Anmelder:  
Kreth, Ludwig, 76185 Karlsruhe, DE; Lampart,  
Dieter, 76137 Karlsruhe, DE

⑯ Erfinder:  
Lampart, Dieter, 76137 Karlsruhe, DE; Kreth,  
Ludwig, 76185 Karlsruhe, DE  
  
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 43 06 045 A1  
DE 37 30 488 A1  
DE 31 28 221 A1  
DE 22 56 945 A  
EP 04 19 068 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Kombiniertes Extrusions-Press-Verfahren zur Herstellung von Kunststoffteilen aller Art  
⑯ Es wird ein kombiniertes Extrusions-Preßverfahren beschrieben, das es ermöglicht, aus den beim Blasformen üblichen Kunststoffen Kunststoffbehälter mit überall definierter Wanddicke herzustellen, wobei auch komplizierte Formen technisch einfach herstellbar sind. Dies geschieht vorzugsweise, indem ein Vorformling beim Ausstoßen in Vorhänge aufgeschnitten wird, die dann zwischen dem Kern und den äußeren Formhälften gepreßt und in der gleichen Form verschweißt werden. Der positionsgenaue Einbau von Systemteilen sowie das Galvanisieren der Innenflächen wird prozeßsicher möglich. Große Teile lassen sich vorzugsweise auf waagerecht stehenden Extrusionsmaschinen herstellen, wobei der Vorformling während des Ausstoßes von einer Austragevorrichtung gehalten wird.

DE 100 10 900 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoffformteilen aller Art, insbesondere Behälter, aus schlagzähem, blasbaren, thermoplastischen Kunststoff, das Teile des Blasformens und des Preßformens kombiniert. Dabei wird aus einer üblichen Blasmaschinendüse ein schlauchförmiger Vorformling gepreßt. Dieser wird in zwei Vorhänge geteilt, die dann durch Pressen geformt und anschließend meist zum fertigen Endprodukt verschweißt werden. 10

Bei der Herstellung von Teilen aus schlagzähem, thermoplastischen Kunststoff durch Blasen ist man beschränkt auf relativ einfache Formen. Durch die heute üblichen Blasdüsen mit partieller Wanddickensteuerung können auch kompliziertere Teile geformt werden. Um aber an den kritischen Stellen eines Teils eine ausreichende Wandstärke zu erreichen, muß an wenigen wichtigen Stellen eine unnötig hohe Wandstärke in Kauf genommen werden. Teile mit Unterschneidungen lassen sich nur unter großen Schwierigkeiten 15 (DE 76-261 689) und oft nicht prozeßsicher herstellen. Auch das Tiefziehen von vorkalandriertem Flachmaterial ist mit den beim Blasformen verwendeten Kunststoffen möglich. Allerdings ist Herstellen von komplizierten Körperkonturen wegen der fehlenden partiellen Wanddickensteuerung nicht möglich. 20

Bei den Spritzformen unterliegt die Formbarkeit kaum Beschränkungen, allerdings muß das Material sehr viel höher erhitzt werden, was die Auswahl der verwendeten Kunststoffe auf harte, spröde, niederviskose schmelzbare Materialien beschränkt. Die Produkte stehen nach dem Spritzen oft unter Spannung, was zu Spannungsrissen führen kann. Bedingt durch die benötigten hohen Drücke sind Spritzformmaschinen und die Spritzformen etwa viermal so teuer wie bei der Blasformtechnik. Während Spritzformen aus hartem Stahl gefräst werden müssen, können Blasformen billig gegossen oder aus leicht zerspanbarem Aluminium gefräst werden. 35

Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Teile des Blasformens und des Preßformens so zu kombinieren, daß auch komplizierte Teile mit überall präzise definierter Wandstärke, wie sie bisher nur im Spritzgußverfahren herstellbar waren, mit aus der Blastechnik übernommenen Maschinen und Formen preisgünstiger erzeugt werden können. 40

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst (Anspruch 1):

a) Wie in (Fig. 1) gezeigt, wird aus einer normalen meist runden Extruderdüse (1) mit partieller Wanddickensteuerung (2), wie sie beim Blasen verwendet wird, der schlauchförmige Vorformling (3) in einer bestimmten Länge ausgestoßen. Der Vorformling (3) wird mittels mehrerer Spreizfinger (4) gespreizt, und wenn nötig in zwei Vorhänge (5) mit einem geheizten Trennmesser (6) geschnitten. (Fig. 1a) zeigt den mit dem Trennmesser (6) aufgeschnittenen Vorformling (3) mit einer partiellen Wandverdickung (5a). Dieser wird über einen mit den Preßkörper-Innenseiten (9.1, 10.1) ausgebildeten Kern (11) so gelegt, daß die Vorhänge (5) bzw. der Vorformling (3) den Kern nicht berühren. Nach Anspruch 11 kann der Vorformling auch ohne Aufschneiden weiterverarbeitet werden. 50

b) Anschließend werden die noch plastischen Vorhänge (5) mittels zweier Formhälften (7, 8) zu zwei Schalen (9, 10) mit umlaufend angformten Flanschen (12) gepreßt. Durch die beidseitigen Formen ist die Wanddicke an jedem Punkt der Schalen (9, 10) präzise definierbar. Für die Verformung sind nur spezifische

Schließdrücke bis zu 10 bar/cm<sup>2</sup> erforderlich, das ist wenig, verglichen mit dem beim Spritzformen erforderlichen spezifischen Druck von bis zu 500 bar/cm<sup>2</sup>. 5

c) Wie in (Fig. 2) gezeigt, ist es bei größeren Teilen oft vorteilhaft, den Vorformling (3a) waagerecht auszustoßen, da er so nicht durch sein eigenes Gewicht gedehnt oder im Extremfall zerrissen werden kann. So sind längere und großflächige Teile leichter herstellbar. Auch die geringere Bauhöhe der Maschine, die dadurch preiswerter wird, spricht für diese Anordnung. Im Anspruch 13 ist ein Transportband (4c) zum Austragen des Vorformlings (3a) beschrieben. Diese Anordnung ermöglicht einen reibungslosen Austrag des noch plastischen Vorformlings. Der Kern (11) wird an einer Stange (11.1) gehalten und über die Laufrollen (11.2) in den Vorhang (3) lagerichtig eingefahren (Fig. 2d). Wenn der Vorformling (3a) im Schritt a) nicht in Vorhänge (5) geschnitten wurde (Fig. 2c), wird der Vorformling (3a) während des Preßvorgangs entlang der Trennebene (12.1) aufgeschnitten. 15

d) Sowie die Formschalen geschlossen sind, wird meist mittels Formstanze (13) der Überstand entfernt. Die Schalen (9, 10) werden nach dem Verputzen und Entformen mittels Auswerfer (14) und Entnehmen aus der Preßform zum fertigen Körper weiterverarbeitet, vorzugsweise durch Schweißen der Flansche (12). 20

30 Wegen der durch die beidseitige Kühlung möglichen kürzeren Abkühlzeit sind kürzere Taktzeiten erzielbar und durch die definierte, geringere Wanddicke wird der Materialverbrauch gesenkt.

## Einbau von Einlegeteilen

35 Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung dieses Verfahrens ist in Anspruch 2 und 3 beschrieben (Fig. 2c): Vor dem Verpressen des fertigen Körpers können Teile (15) aus Metall, Kunststoff oder umspritzte Metallteile (Fig. 2f) in Aufnahmevertiefungen (16) des Kerns (11) eingelegt werden, selbstverständlich ist auch das Anbringen von Teilen auf den Außenseiten der Schalen möglich. Die Einlegeteile werden beim Pressen der Vorhänge (5) mit den Schalen (9, 10) fest und positionsgenau verschweißt. Dabei werden sie nicht durch die Hitze des Vorformlings geschädigt, weil sie nur an der Anschweißfläche (15.1) erwärmt werden, wie in (Fig. 2f) dargestellt. Beim Einlegen von Einbauteilen in Blasteile nach DE 196 00 872 A1 führt das Überhitzen der Einlegeteile oft zu Schwierigkeiten. (Fig. 2a) zeigt einen fertig verschweißten Behälter mit einem eingelegten Teil (15). 45

## Verschweißen der Schalen

50 Das Verschweißen der Schalen (9 und 10) ist im Anspruch 4 beschrieben: Der Kern wird im Bereich der Flansche beheizt, so daß die Flanschinnenseiten (12.2) auf Schweißtemperatur kommen. Der übrige Kern und die äußeren Formhälften (7, 8) kühlen über die Kühlbohrungen (17) die Schalen (9, 10) beim Pressen. Danach fahren die Formhälften aus dem Bereich des Kerns, wobei die Schalen mittels Saugern in den Formhälften gehalten werden. Beim erneuten Zusammfahren der Formhälften werden dann die Schalen an den Flanschen durch ihre Eigenwärme verschweißt. Durch diese Ausgestaltung des Verfahrens wird ein erneutes Positionieren und eine separate Schweißmaschine überflüssig. Die Taktzeiten lassen sich weiter verkürzen, wenn ein zweiter Satz Formhälften schon die neuen Vorhänge preßt, während der erste noch die Schalen aus dem vorhergehenden Takt verschweißt. 55

(Fig. 2c) zeigt atypisch den Kern im Querschnitt mit Kühl/Wärmebohrungen (17), aufgepreßten Formschalen (9, 10), Auswerfereinheit (14), Abfallstanz (13) und Aufnahmeöffnung (16) für Einlegeteile (15).

(Fig. 2f) zeigt als Beispiel ein Einlegeteil (15), welches aus Kunststoff und/oder Metall besteht, wobei hier erfundungsgemäß nur die Anlagefläche leicht vorgewärmt wird, also weit unter den üblichen 100°C in schonender formstabilen Art, und danach in die Aufnahmeöffnung am Kern/Form eingelegt (mit Roboter/manuell). Aufgrund des Anpressens ist die Verbindung mit der Behälter/Tankwandung fester als bei bisherigen Blasverfahren. (Beim konventionellen Blasen von Kunststoffteilen wird in der Regel das ganze Teil auf ca. 100°C vorgewärmt, das dadurch oft verzogen in die Form kommt.) Durch die Aufnahme im Kern ist die Teileposition unverrückbar festgelegt, im Gegensatz zur üblichen Art, bei welcher z. B. der Restbehälter mittels einer Stange während des Blasvorganges/Formschlüßen in der Luft gehalten und dann in einem 2. Arbeitsgang mit Ultraschall festgeschweißt wird. Dabei verrutscht oft das Einlegeteil, was zu Ausschuß führt.

#### Automobiltank

Ein Autonomobiltank sollte den vorhandenen Einbauraum im Fahrzeug möglichst vollständig ausfüllen, dies ist mit geblasenen Kunststofftanks möglich, sie sind aber gegen die Diffusion von Kraftstoffbestandteilen nicht genügend dicht. Blechtanks sind zwar sehr dicht, lassen nur sich aber nur schwer den zerklüfteten Bauräumen anpassen und weisen ein höheres Gewicht auf.

Der Anspruch 5 zeigt, eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfundungsgemäßen Verfahrens, das die Vorteile beider Materialien vereint (Fig. 3):

In die Kunststoffunterschale (9) wird ein Innentank (18) aus dünnem, weniger als 0,2 mm dicken Blech eingelegt und mit der Oberschale (10) verschweißt. Die Schalen des Innentanks können dank der leichten Verformbarkeit des folienartigen Blechs mit Hilfe eines Wasserkissens in Form gedrückt und anschließend durch geeignete Verfahren dicht verbunden werden.

Nach Anspruch 6 können die benötigten Systemteile wie Einfüllstutzen, Pumpe, Füllstandsgeber und Restbehälter vorher eingebaut werden.

Damit der Tank die maximale Dichtigkeit erreicht, werden die Öffnungen (20) des Blechinnentanks (18) so gestaltet, daß sie über die Öffnungen (21) der Kunststoffhülle, die nach dem Pressen der Oberschale (10) ausgeschnitten werden, herausragen (Fig. 3). Die Blech- bzw. Folienränder werden zu einer ebenen Dichtfläche umgebördelt (Fig. 3a). Der Tank wird schließlich systemgerecht durch Dichtring (22), der direkt auf dem Blech bzw. Folie aufsitzt, und Gewindeverschlußkappe (23) verschlossen (Anspruch 7).

Der Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, daß ein derartiger Tank die gegenüber Metalltanks erhöhte Sicherheit gegen Funkenbildung und Explosionen aufweist, besonders wenn der Innentank mit Sollbruchstellen versehen ist. Aber er ist leichter als ein konventioneller Kunststofftank, weil die Wanddicke überall definiert ausgeformt werden kann. Gleichzeitig hat er die Diffusionsdichte eines Metalltanks. Der Metallverbrauch ist aber höchstens halb so groß, da ja nur eine Art Folie, die wesentlich dünner als beim normalen Blechtank ist, verwendet wird. Außerdem können von bisherigen Metalltanks alle Ein- und Anbauteile übernommen werden, sie werden auf einem Trägerblech vormontiert in den Innentank eingefügt. Da die Kunststoffhülle nicht fest mit dem metallischen Innentank verbunden ist, lassen sich zum Recycling die Materialien problemlos trennen und wie-

derverwerten.

KKBs mit mehrschichtigem Wandaufbau sind bekannt.

Manche Hersteller fluorieren oder sulfonieren ihre Tanks innen, was zwar die Diffusiondichtigkeit erhöht, aber he 5 wirkt, daß ein Recycling nur zu minderwertigen Produkten möglich ist.

Die dünne fluorierte Innenenschicht derartiger KKBs genügt künftigen Ansprüchen an die Diffusionsdichtigkeit nicht mehr. (DE 40 18 684 A1) nutzt einen zweischichtigen 10 Tank, die zweite Schicht dient jedoch nur zur Erhöhung der Crash-Stabilität. Durch Coextrusion lassen sich KKBs mit mehrschichtigem Wandaufbau in einem Schritt erzeugen. Diese Tanks lassen sich aber nur noch schwer komplizierten Einbauräumen anpassen und/oder weisen eine ungenügende 15 Diffusionsdichtigkeit und ein hohes Gewicht auf (EP 0288 587 B1). Auch ein zweischichtiger Tank mit zwischen den Schichten liegendem Feuerlöschmittel ist beschrieben (DE 42 12 021 C1, DT 2359447 B2).

3) dürfte aber aufgrund seiner Konzeption sehr teuer in 20 der Herstellung sein. (Weitere Druckschriften: DE 196 37 912 A, DE 196 07 250, DE 196 02 818, DE 196 50 244 A, DE 198 19 784 A, DE 196 51 652 A, DE 196 44 464 A, DE 198 02 078 A, DE 196 35 663 A, GB 02281726). Ein Zweischichttank mit einer außenliegenden Metallhülle wäre herstellbar, aber recht schwer, wenn er die notwendige mechanische Stabilität aufweisen soll.

#### Herstellung von innen galvanisierten Behältern

30 Durch das erfundungsgemäße Verfahren ist es auch möglich (Anspruch 8), Behälter aller Art innen zu galvanisieren. Der Vorteil gegenüber nach Anspruch 5-7 hergestellten Behältern liegt in der einfacheren Herstellung mit Methoden, die in kunststoffverarbeitenden Betrieben üblich sind.

35 Ansprüche 8, 9 und 10 geben an, wie die Dichtflächen galvanisierter Behälter diffusionsdicht verbunden werden: Konventionell mit einem Flachdichtring (Anspruch 8, Fig. 4a), (Fig. 5) zeigt eine weitere Verbindung mittels O-Ring (30) Anspruch 9, der in der Nut (30) liegt. Alternativ wird die Verbindung nach Anspruch 10 durch Eintauchlöten der Flansche (12) geschlossen, wobei in der Nut (28) eine Lötbad (25,1) erzeugt wird, in das die galvanisch beschichtete Nase (27) eingesperrt wird, wobei eine geschlossene metallische Verbindung (29) entsteht. (Fig. 4) zeigt rechts die noch offenen Schalen (9, 10) mit der Beschichtung (9,1, 10,1), und links die Schalen mit der fertigen Nutverlötzung (29).

#### Nachblasen

55 Anspruch 12 zeigt eine Möglichkeit (hier Nachblasen genannt), den Raumverlust bei aus zwei Schalen bestehenden Tanks oder sonstigen technischen Kunststoffteilen, zu minimieren, der normalerweise durch die Flansche erzeugt wird. Dies geschieht dadurch, daß die beiden gepräßten jedoch noch plastisch verformbaren Schalen (9, 10) in zwei weitere Formhälften (7a, 8a) überführt, wobei die Schweißflächen (12,2) auf Schweißtemperatur gehalten werden. In der 60 neuen vergrößerten Form (7a, 8a) werden die Schweißflächen (12,2) mittels seitlich wegfahrbaren Flanschschiebern (7b, 8b) zuerst durch Pressen verschweißt und gleichzeitig die Form zugehalten. Dann wird die restliche Schalenhaut in den erweiterten Formenraum (32) voll hinein geblasen und zum endgültigen Behälter geformt, wobei das plastische Material an der gekühlten Formwand (9a, 10a) abkühlt und formstift wird.

65 Eine weitere Variante bei gleichen Maschinenelementen kann so gestaltet sein, daß vorzugsweise die Vorhänge nur

mittels den beiden Formhälften und da nur im Bereich der Flanschschieber zunächst formgepreßt und dann gleich anschließend die restlichen Vorformlingswandung in die restliche Formhöhle (32) mittels Blas/Preßmedium voll hineingedrückt wird und dort zu zwei fertigen Behälterschalen abgekühlt wird, was auch mit Doppelblasformen möglich ist. Der Butzen wird an der geschlossenen Form automatisch in einer bestimmten Taktfolge abgestanzt, oder später von Hand abgetrennt. Zur Entformung der nun hintschnittenen Flanschbereiche werden einfach rundum die Flanschschieber (7b, 8b) mit Entformungsschrägen (7b1, 8b1) seitlich weggezogen und die beiden Schalen aus den Formhälften zur Weiterverarbeitung entnommen. Dieses Verfahren bietet viele weitere Tankgestaltungsmöglichkeiten, z. B. die Schalen (9, 10) zu galvanisieren und dann die Schalen nach den in (Fig. 4, 4a, 5) skizzierten Möglichkeiten mit Öffnungen für Anbauteile zu versehen. Auch können vorher Einbaugruppen eingebracht werden bzw. wie zuvor beschrieben Blechankerbauten (Fig. 3, 3a) vorgenommen werden.

#### Formen großer Teile durch waagerechte Extrusion

Anspruch 13 (Fig. 2, 2b) zeigt eine kostengünstige Extrusions-Maschinenvariante (Düse (1) liegt waagrecht), bei welcher der Schlauchvorformling (3) statt senkrecht waagrecht ausgestoßen wird, um so unbegrenzt in der Fläche größere oder längere Form- bzw. Blasteile ausformen zu können, die sonst wegen der vorhandenen Blasdüsenhöhe, Schließgestellhöhe, Schlauchlänge, und vor allem zu kleinem Formeneinbauraum nicht oder nur mit hohem Aufwand gefertigt werden könnten. Das Schlauchgewicht bewirkt bei großen Längen oft, daß der Vorformling (3) an der Düse abreißt. Die waagerechte Bauform würde bei großen Teilen ohne eine erfundungsgemäße Austragshilfe (4c) dazu führen, daß der Vorformling (3) an der Düse zusammenfällt, auch wenn Stützluft zugegeben wird. Tatsächlich sind waagerechte Blasmaschinen nur für kleine Blasteile bekannt.

Durch die Bausform der Maschine eröffnet sich eine Reihe neuer Varianten: Das Einführen des Kernes (11) oder von Einbauteilen (15) kann z. B. schräg oder senkrecht ausgeführt werden. Die Kernführung kann auch von anderen auf dem Stand der Technik befindlichen Führungseinheiten, Hydraulik-/Pneumatik-Zylindern übernommen werden, dies ist natürlich auch bei anderer Blasdüsenlage möglich.

(Fig. 2b) zeigt eine Austragshilfe in Form eines waagrechten schmalen wärmebeständigen Transportbandes (4c) das synchron mit dem Schlauchausstoß läuft, für lange waagrecht ausgestoßene Schlauchformlinge, die dann je nach Bedarf mittels der Führungselemente (4a, 4b) (auch Spreizfinger genannt) über die Formöffnung sowie senkrecht und/oder waagrecht soweit gespreizt werden, damit der Innenformkern (11, Fig. 2d) oder beim reinen Blasteil nach Anspruch 14 Einlegeteile (z. B. Fig. 2f Teil 15) ohne Behinderung eingebracht werden können, bevor die beiden Formschalen (7, 8) zufahren.

In (Fig. 2d) ist ein waagrecht einfahrender atypischer Kern (11) symbolisch dargestellt, der an einer waagrechten z. B. als Prismenprofil (Fig. 2e) ausgeführten Führungsleiste (11.1), welche durch mindestens 3 Prismenführungsrollen (11.2) lagerichtig (siehe Pfeil) in den Schlauchformling (3) eingeführt wird.

Die gleichen Vorteile, wie oben beschrieben, lassen sich nach Anspruch 14 zum Blasen größerer bis größter Teile nutzen. Der fehlende Kern verbilligt diese Anordnung zusätzlich. Und wie auch beim Extrusions-Pressen nach Anspruch 13 lassen sich hier die Formen sehr viel einfacher wechseln, was besonders bei kleinen Serien wichtig ist.

#### Herstellen von Teilen mit Hinterschneidungen

Anspruch 15 (Figg. 7, 7a, 7b) beschreibt eine Variante der Erfindung, in der der schlauchförmige Vorformling (3) zu einem Vorhang (5) aufgeschnitten, dann von der Blasdüse mit dem beheizten Messer (6a) abgetrennt, mittels Tragevorrichtung (4a, 4b) in die Waagerechte gelegt und dann über den waagrecht liegenden, teilbaren Kern (33, 33a) gezogen wird, um dann mit der herabfahrenden Formaußenwand (32a), den seitlich zufahrenden Schiebern (34, 35) z. B. zu einem Stoßfänger gepreßt zu werden (Fig. 7c). Auch ein Armaturenbrett (mit einem in die Außenform eingelegten weichen/oder sonstigem Kaschiermaterial bzw. Einlegeteil, das gleich mitangeschweißt wird) und mit im Preßvorgang zugleich ausgestanzten Öffnungen, Kotflügel, Motorlärmddämmhaube, Karosserieenteile mit Gewindegelenkeilen, oder ähnliches kann auf diese Weise geformt werden.

Die Form, der geteilte Kern (33, 33a) sowie die seitlichen Schieber (34, 35) haben Bohrungen (17) für die Kühlung/Temperierung der Formteile. Außen entlang der Formkontur ist eine Abfallstanze (36) zum Verputzen der Formteile angeordnet, so daß die Formteile möglichst einbaufertig aus der Form (32) genommen werden können. Diese Fertigungsart war bisher nur bei GFK-Pressen oder der Spritztechnik möglich, die aber sehr viel teurer und/oder nicht für Behälter/Innenteile der Kfz-Industrie verwendbar waren. Denn die schlagzähnen Thermoplaste sind wegen des schlechten Fließverhaltens im Extruder, im Angusskanal und nicht zuletzt im Spritzwerkzeug nur unzureichend oder gar nicht im Spritzverfahren zu verarbeiten.

Das erfundungsgemäße Verfahren bietet hier viele neue noch unbekannte Fertigungs- und Produktgestaltungsmöglichkeiten.

#### Zeichenerklärung

(Fig. 1)  
 40 Runddüse (1)  
 partieller Wanddickensteuerung (2)  
 Vorformling (3)  
 Führungselemente (4)  
 Vorhänge (5)  
 Schneidvorrichtung (6)  
 45 (Fig. 1a)  
 (Fig. 2)  
 Preßkörper-Innenseiten (9.1, 10.1)  
 Kern (11)  
 Formhälften (7, 8)  
 50 Schalen (9, 10)  
 Flansch (12)  
 Trennebene (12.1)  
 (Fig. 2)  
 Formstanze (13)  
 55 Auswerfer (14)  
 Einlegeteile (15)  
 Aufnahmevertiefungen (16)  
 Schaleninnenseite (9.1 bzw. 10.1)  
 Aussparungen (16)  
 60 Schweißflächenbereich (12.2)  
 Kühlbohrungen (17)  
 Formhälften (7.8) Formhälften (9, 10)  
 (Fig. 3)  
 Unterschale (9)  
 Innentank (18)  
 Oberschale (10)  
 fertigen Kunststoffhohlkörper (19)  
 tiefgezogenen Blechschalen (18.1, 18.2)

- Blech der Schalen (18.1, 18.2)  
(Fig. 4)
- Öffnungen (20) des Blechinnentanks (18)  
(Fig. 3a)
- Kunststoffschalenöffnung (21)
- Herausragen (20.1),  
Blechränder (20.1)
- Dichtring (22)
- Gewindeverschlußkappe (23)
- Kunststoffschalenöffnung (21)
- Gewinde (24)
- Metallschicht (25)
- Dichtung (26)  
(Fig. 4a)
- Galvanikschichten (25) Metallschicht (25)  
umlaufende Nase (27),  
Weichlot (25.1)
- untere Galvanikschicht (25)
- gefüllte Nut (28)
- fertige Verlötzung (29)
- Tauchlot (25.1)  
(Fig. 5)
- O-Ringnut (30)
- O-Ring (31)
- erweiterte Formhöhlen (32)  
(Fig. 2),  
(Fig. 2b)
- Ausstoßrichtung (A)
- Gleitschiene (4a)
- Düse (1, 2)
- Vorformlings (3a)
- Innenseite des Schlauches (3a)
- Gleitschiene (4a)
- Transportband (4c)
- Schlauches (3a)  
(Fig. 6)
- weitere Aufblasform (7a, 8a)
- Entformungsschieber (7b, 8b)  
mit vergrößerter Kontur (9a, 10a)
- erweiterte Formhöhlen (32)

## Patentansprüche

1. Kombiniertes Extrusions-Preß-Verfahren zur Herstellung von Körpern und Hohlkörpern mit überall definierter Wandstärke aus einem blasbaren, schlagzähnen Kunststoff, durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- a) Der durch Extrudieren, aus einer vorzugsweise senkrecht (Fig. 1) oder waagerecht (Fig. 2) stehenden Extruderdüse (1), vorzugsweise einer Rundblasdüse mit partieller Wanddickensteuerung, in einer bestimmten Länge erzeugte schlauchförmige Vorformling (3) wird mittels mehrerer Führungselemente (4) gespreizt, wenn nötig in meist zwei Vorhänge (5) mittels Schneidvorrichtung (6) geschnitten (Fig. 1a) und über einen mit den Preßkörper-Innenseiten (9.1, 10.1) ausgebildeten Kern (11) berührungslos geführt;
- b) anschließend werden die Vorhänge (5) mittels mindestens zweier Formhälften (7, 8) zu mindesten zwei Schalen (9, 10) mit vorzugsweise umlaufend angeformten Flanschen (12) gepreßt;
- c) wurde der Vorformling (3) im Schritt a) nicht in Vorhänge (5) geschnitten, wird der Vorformling (3) während des Preßvorgangs entlang der Trennebene (12.1) aufgeschnitten; (Fig. 2)
- d) die Schalen (9, 10) werden nach dem Verput-

zen mittels Formstanze (13), Entformen mittels Auswerfer (14) und Entnehmen aus der Preßform zum fertigen Körper weiterverarbeitet, vorzugsweise durch Schweißen der Flansche.

- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Verpressen des fertigen Körpers Teile (15) in Aufnahmevertiefungen (16) des Kerns (11) eingelegt werden.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (15) während des Pressens in den vorgeformten Aussparungen (16) des Kerns (11) gehalten und dort an der Schaleninnenseite (9.1 bzw. 10.1) durch den Preßvorgang positionsgenau angeschweißt werden.
- 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß während des Pressens die Flansche (12) auf der Kernseite nur im Schweißflächenbereich (12.2) lokal mittels Temperiereinrichtung auf Schweißtemperatur erhitzt werden, während die restlichen Kern- und Formflächen über Kühlbohrungen (17) gekühlt werden; nach dem Pressen und Entformen vom Kern (11) werden die Schalen (9, 10) in den Formhälften (7.8) über Sauger oder sonstige geeignete Haltemittel fest gehalten, anschließend werden der Kern (11) oder die Formhälften (9, 10) weggefahren, so daß beim erneuteten Zusammenfahren die Schalen (9, 10) an den Flanschen (12) durch ihre Eigenwärme zum fertigen Behälter verschweißen.
- 5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet (Fig. 3), daß insbesondere für Fahrzeugtanks in die Unterschale (9) ein Innentank (18) eingelegt wird, der mit der Oberschale (10) zum fertigen Hohlkörper (19) zusammengefügt wird, vorzugsweise durch Schweißen; der Innentank besteht vorzugsweise aus zwei leichten, dünnen, tiefgezogenen Blechschalen (18.1, 18.2), die diffusionsdicht miteinander verbunden sind. Das Blech der Schalen (18.1, 18.2) weist eine niedrige Reißfestigkeit und eine genau plazierte Sollbruchstelle gegen unzulässigen Innendruck auf
- 6. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechinnentank (18) mit Systemteilen wie Einfüllstutzen, Pumpe, Füllstandsgeber und Restbehälter bestückt ist.
- 7. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet (Fig. 3), daß die Öffnungen (20) des Blechinnentanks (18) aus der Kunststoffschalenöffnung (21) soweit herausragen (20.1), so daß nach dem Umbördeln (Fig. 3a) der Blechränder (20.1) ein diffusionsdichtes Verschließen möglich ist vorzugsweise (Fig. 4) mittels Dichtring (22) und Gewindeverschlußkappe (23), die auf das an der Kunststoffschalenöffnung (21) angeformte Gewinde (24) aufgeschraubt ist.
- 8. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet (Fig. 4a), daß die getrennt geformten Schalen (9, 10) an ihren Innenseiten (9.1, 10.1) und den Dichtflächen der Flansche (9.1a, 10.1a) sowie Tanköffnungen (21) mit einer kraftstoffbeständigen, umweltfreundlichen, biegefesten, dichten Metallschicht (25) galvanisiert und mittels Dichtung (26) abgedichtet werden, wodurch die Herstellung eines diffusionsdichten, leichten Hohlkörpers, insbesondere Fahrzeugtanks, mit überall definierter Wandstärke möglich ist, der aber verglichen mit üblichen fluorierten Tanks eine dünnerne Wandung aufweist;
- 9. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 8 (Fig. 5), dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (12) mit mindestens einer O-Ringnut (30) versehen ist und die Galvanikschicht (25) die O-Ringnut (30) bedeckt. Die Diffu-

sionsdichtigkeit wird durch einen eingelegten diffusionsdichten und kraftstoffbeständigen Runddichtring (31) gewährleistet.

10. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 8, (Fig. 4a) dadurch gekennzeichnet, daß beim Verschweißen der Kunststoffschalen die zwei sogenannten Galvanischichten (25) (von oben und unten) gleichzeitig durch Eintauchlöten (siehe x) verbunden werden. Das wird dadurch erreicht, daß eine die obere Galvanischicht (25) von der Flanschschweißfläche (9.1a) trennende, jedoch auch galvanisch beschichtete kleine umlaufende Nase (27), welche senkrecht in einer mit flüssigem Weichlot (25.1) (die untere Galvanischicht (25) umlaufend dichtberührend) gefüllte Nut (28) parallel zur Verschweißung der beiden Schweißflansche nach unten fahrend in das Tauchlot (25.1) eintaucht und somit die beiden Galvanischichten (25) diffusionsdicht verbindet.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorformling (3) ohne Aufschneiden von der Extrusionsdüse (1) abgetrennt, aus dem Extruder ausgetragen und in einer daneben stehenden separaten Preßform-Maschine zu einem Gehäuse- oder Behälterteil gepreßt wird. (ohne Zeichnung)

12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3 (Fig. 6), dadurch gekennzeichnet, daß während des Pressens die Flansche (9.1a, 10.1a) auf der Kermseite auf Schweißtemperatur erhitzt werden, nach dem Pressen und Entformen vom Kern (11) und aus den ursprünglichen Formhälften (7, 8) die Schalen (9, 10) entnommen und in eine daneben befindliche weitere Aufblasform (7a, 8a) mit vergrößerter Kontur (9% 10a) eingelegt werden, die am Flanschbereich eingesetzte und in die Formhöhle hineinragende Entformungsschieber (7b, 8b) aufweist; beim Zusammenfahren der Aufblasform (7a, 8a) werden die Schalen (9, 10) zunächst an den Flanschen verschweißt und dann sofort mittels eines Druckmediums, vorzugsweise Druckluft, in die erweiterte Formhöhlen (32) zum fertigen Behälter ausgeblasen (gereckt); dies ist insbesondere vorteilhaft bei kompliziert gebogenen Tankrüsseln mit Haltesäcken, Wasser-, Bremsflüssigkeitsbehältern und sonstigen komplizierten technischen Hohlkörpern mit ausreichend genau definierten Innenmaßen. Außerdem in Fällen, wo der Einbauraum (speziell im Autobau) möglichst voll ausgenutzt werden soll und daher Füllvolumensverlust wegen des Schweißflansches vermieden werden soll.

13. Maschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1a (Fig. 2), dadurch gekennzeichnet, daß bei annähernd waagerechtem Ausstoß des Vorformlings (3a) des Vorformlings auf mindestens einer oben an der Innenseite des Schlauches (3a) in Ausstoßrichtung (A) angeordneten Gleitschiene (4a) aus der Düse (11, 2) hinausgleitet. Zur Senkung der Reibung (Fig. 2b) kann diese Gleitschiene (4a) aus einem schmalen Transportband (4c), das synchron zur Ausstoßgeschwindigkeit des Schlauches (3a) läuft, oder aus anderen üblichen Lineareinheiten bestehen.

14. Maschine nach Anspruch 13 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1a (Figg. 2d, 2e), dadurch gekennzeichnet, daß der Vorformling (3) durch die Gleitschiene (4a) und ein starkes Vakuum in den Formhälften gehalten wird, und die Formhälften zufahren, ohne daß sich ein Kern (11) dazwischen befindet, anschließend werden die Gleitschienen (4a, 4b, 4c) oder andere Lineareinheiten entfernt, während in den Vorformling (3) schon Druckluft (Stützluft) eingeblasen wird. Anschließend wird der eingespererte, nicht über

die Längsschneidkanten hinausragende Vorformling (3) in üblicher Weise zum fertigen Teil blasgeformt.

15. Maschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 (Fig. 7) dadurch gekennzeichnet, daß der Vorformling (3) nach dem Ausstoß zu zwei oder mehreren Vorhängen (5) aufgeschnitten und mittels Haltevorrichtungen (4a, 4b) in die waagerechte Lage gebracht (Fig. 7a) über den teilbaren Kern (33, 33a), der Hinterschneidungen entformt, gehalten und dann mittels Außenform (32) sowie den seitlichen Schiebern (34, 35) zum Beispiel zu einem Stoßfänger, Kotflügel, Motorlärmdämmhäube, Karosserieteil (mit Einlegeteile z. B. Gewindehülsen), Armaturenbrett (auch mit aus weichem Material aufgelegten und somit in der Form kaschierten stoßmindernden Außenhaut und Einlegeteilen) usw. geformt werden können. Form, Kern und Schieber haben Bohrungen und/oder Wärmeelemente zur Formtemperierung. Mit der Abfallstanz (36) wird am verpreßten Teil der Butzenüberstand entfernt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

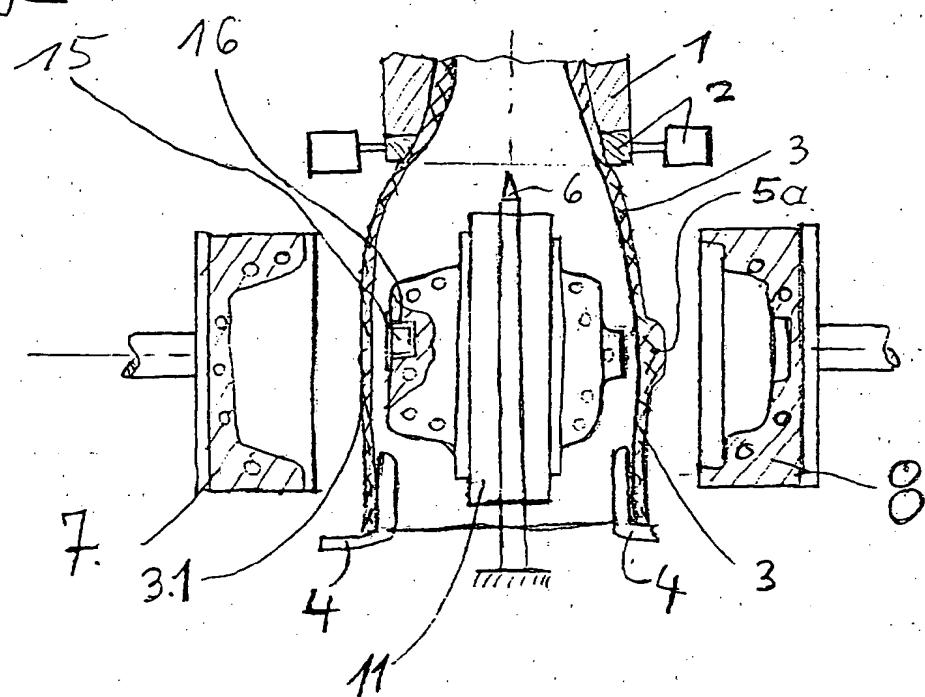


Fig. 1a

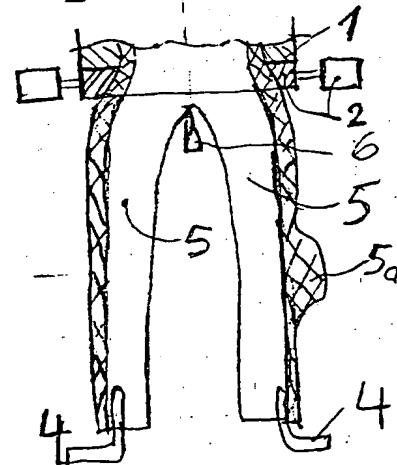


Fig. 2

Fig. 2a

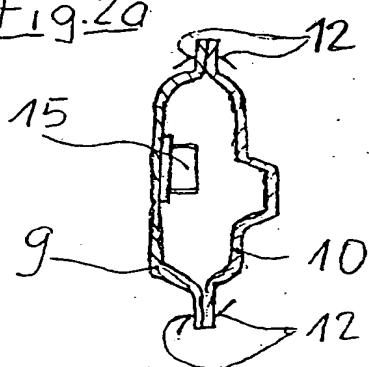


Fig. 2d

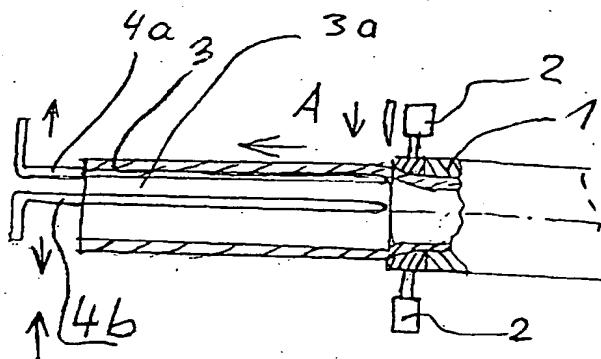
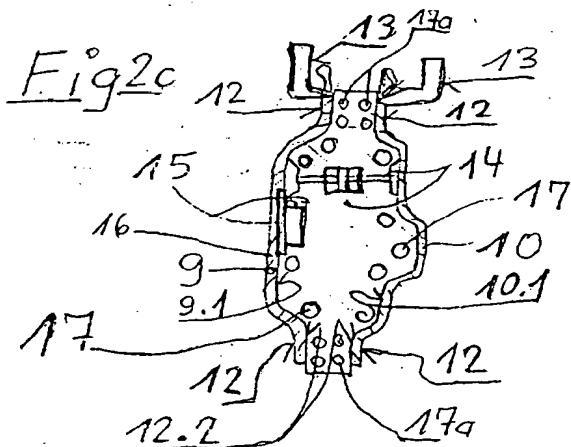
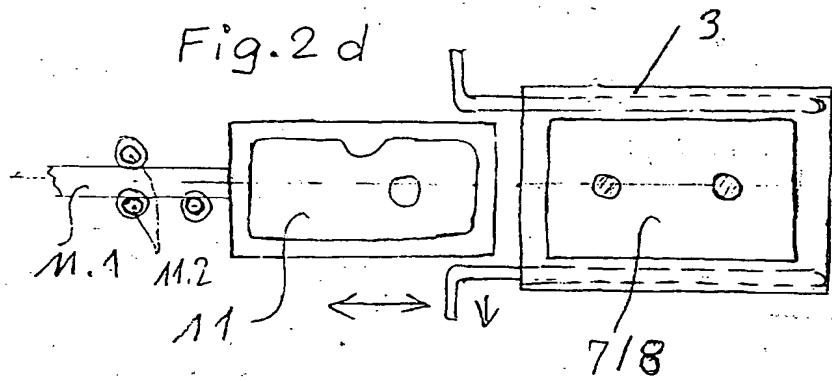


Fig. 2b

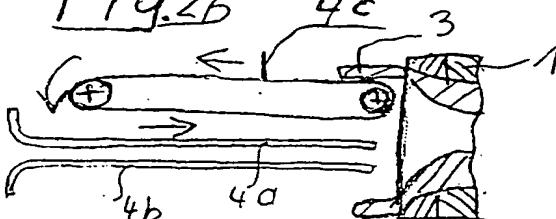


Fig. 2e

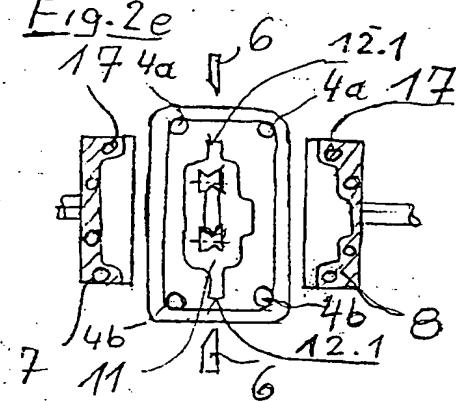


Fig. 2f

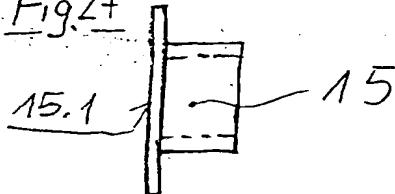


Fig 3

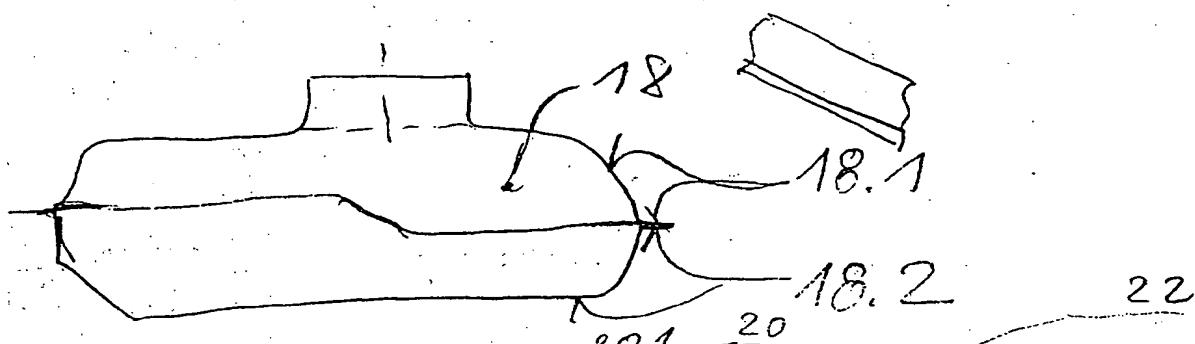
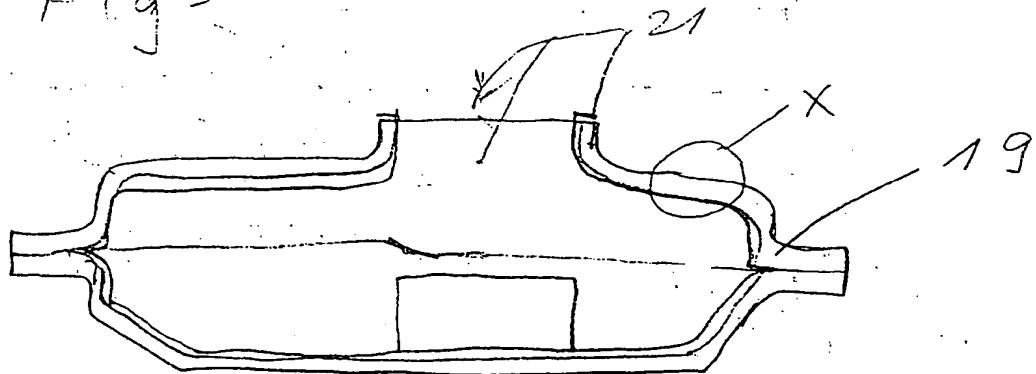


Fig 3a

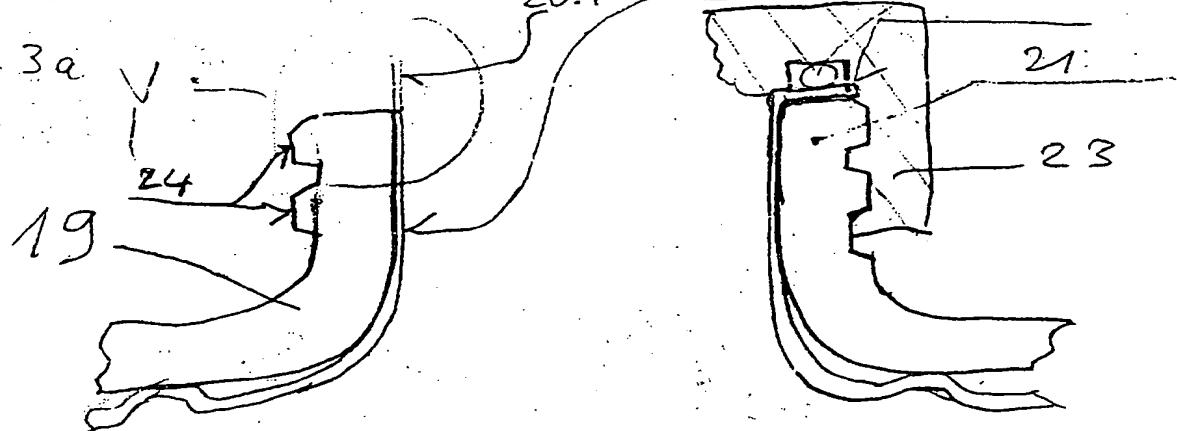


Fig. 4

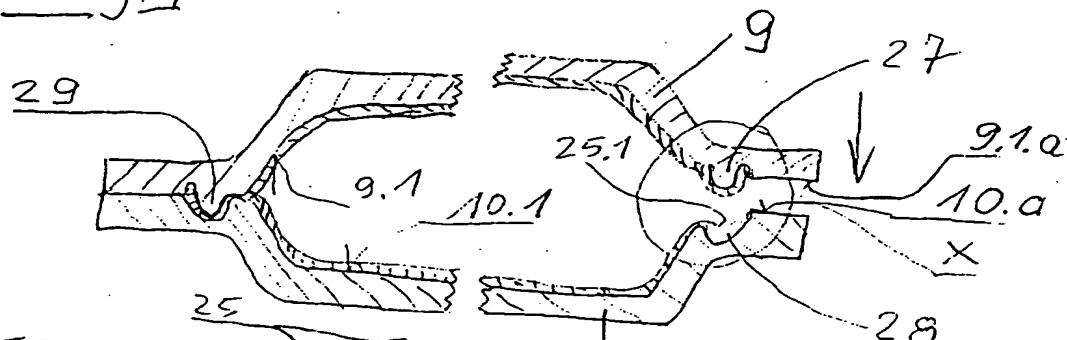


Fig. 4a

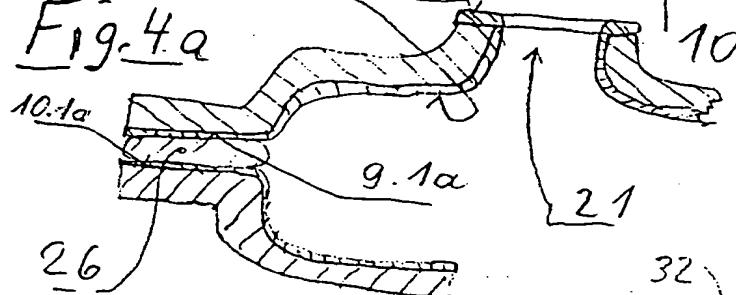


Fig. 6

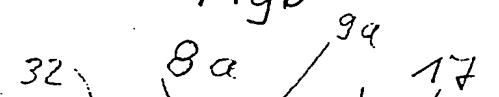


Fig. 5

